

# KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kod przedmiotu</b>	<b>0714.8.ME1.D12.AP</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku</b>	polskim	<b>Aktuatoryka pneumatroniczna</b> <b>Pneumatic actuators</b>
	angielskim	

## 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

<b>1.1. Kierunek studiów</b>	Mechatronika
<b>1.2. Forma studiów</b>	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>1.3. Poziom studiów</b>	Studia pierwszego stopnia inżynierskie
<b>1.4. Profil studiów*</b>	Praktyczny
<b>1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu</b>	dr Robert Podsiadły
<b>1.6. Kontakt</b>	rpodsiadly@ujk.edu.pl

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

<b>2.1. Język wykładowy</b>	Polski
<b>2.2. Wymagania wstępne*</b>	Znajomość fizyki w zakresie szkoły ponadpodstawowej oraz wiedza zdobyta na przedmiocie automatyka

## 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

<b>3.1. Forma zajęć</b>	Wykład – 30h, ćwiczenia – 45h, laboratorium – 15h	
<b>3.2. Miejsce realizacji zajęć</b>	Zajęcia w pomieszczeniach Filii w Sandomierzu	
<b>3.3. Forma zaliczenia zajęć</b>	Wykład: egzamin; ćwiczenia, laboratorium: zaliczenie z oceną	
<b>3.4. Metody dydaktyczne</b>	Wykład informacyjny z użyciem komputera, metoda przypadków, opis, ćwiczenia przedmiotowe	
<b>3.5. Wykaz literatury</b>	<b>podstawowa</b>	1. Turner, I., C., Engineering Applications of Pneumatics and Hydraulics, 2nd ed., Routledge, Taylor & Francis Group, London and New York, 2021. 2. Sobczyk, A. i inni, Napęd i sterowanie płynowe. Pneumatyka. Praca zbiorowa, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2014.
	<b>uzupełniająca</b>	1. Barber, A., (editor), Pneumatic Handbook, 8th ed., Elsevier Advanced Technology Science Pub CO, 1997. 2. Szellerski, M., W., Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach, KaBe, Krosno, 2018.

## 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p><b>4.1. Cele przedmiotu</b></p> <p><b>Wykład:</b> C1. Zapoznanie studentów z tematyką z zakresu budowy i działania podstawowych zespołów funkcjonalnych i układów elektropneumatycznych oraz pneumatronicznych.</p> <p><b>Ćwiczenia, laboratorium:</b> C1. Kształtowanie u studentów umiejętności projektowania aktuatorów pneumatronicznych dla urządzeń i systemów mechatronicznych.</p>
<p><b>4.2. Treści programowe</b></p> <p><b>Wykład (30 h)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do pneumatyki i termodynamiki gazów doskonałych i rzeczywistych.</li> <li>2. Podstawowe wiadomości o napędach pneumatycznych i gazach roboczych.</li> <li>3. Analiza ruchów i obciążeń.</li> <li>4. Wybór rodzaju napędu i sterowania.</li> <li>5. Zespoły wykonawcze aktuatoryki elektropneumatycznej i pneumatronicznej i ich struktura.</li> <li>6. Problem ściśliwości gazów w instalacjach pneumatycznych.</li> <li>7. Zespoły zasilające aktuatoryki elektropneumatycznej i pneumatronicznej.</li> <li>8. Sprężarki i siłowniki.</li> <li>9. Akumulatory pneumatyczne.</li> <li>10. Przekładnie pneumatyczne.</li> <li>11. Mechanizmy podnoszenia, wysięgu, obrotu i teleskopowania.</li> <li>12. Zespoły sterujące aktuatoryki elektropneumatycznej i pneumatronicznej. Zawory.</li> <li>13. Sterowanie i regulacja dławieniowa i objętościowa.</li> <li>14. Charakterystyka podstawowych zespołów wykonawczych aktuatoryki pneumatronicznej.</li> <li>15. Zasady konstruowania aktuatorów elektropneumatycznych i pneumatronicznych.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia (45 h)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogólne zasady projektowania układu pneumatycznego.</li> <li>3. Wprowadzenie do pneumatyki.</li> <li>4. Pneumatyka instalacji gazowych.</li> </ol>

5. Termodynamika gazów. Ścisłość.
6. Straty w instalacjach gazowych.
7. Efekty ścisłości gazów.
8. Analiza ruchów i obciążeń projektowanych urządzeń..
9. Zespoły wykonawcze aktuatoryki elektropneumatycznej i pneumatycznej i ich struktura.
10. Zespoły zasilające aktuatoryki elektropneumatycznej i pneumatycznej.
11. Podstawowe wiadomości o napędach pneumatycznych i gazach roboczych.
12. Wybór rodzaju napędu i sterowania.
13. Sprężarki i siłowniki.
14. Akumulatory pneumatyczne.
15. Przekładnie pneumatyczne.
16. Mechanizmy podnoszenia, wysięgu, obrotu i teleskopowania.
17. Analiza działania aktuatorów pneumatycznych w układach wykonawczych drogowych robotów firmy Caterpillar (na podstawie dokumentacji dostawcy).
18. Zespoły sterujące aktuatoryki elektropneumatycznej i pneumatycznej. Zawory, mikrozawory, dławiki.
19. Sterowanie i regulacja dławieniowa i objętościowa.
20. Elektroniczna kontrola parametrów pracy urządzeń mechatronicznych.
21. Kontrola ciśnień, temperatury, naprężeń i obciążeń.
22. Charakterystyka podstawowych zespołów wykonawczych aktuatoryki pneumatycznej.
23. Pneumatyczne układy wspomagania kierownicy w pojazdach samochodowych.
24. Elektropneumatyczne lotnicze układy wykonawcze w dronach.
25. Zasady konstruowania aktuatorów elektropneumatycznych i pneumatycznych.
26. Kolokwium zaliczeniowe.

#### Laboratorium (15 h)

1. BHP na zajęciach laboratoryjnych
2. Podstawowe wiadomości o napędach pneumatycznych i gazach roboczych.
3. Sprężarki i siłowniki. Charakterystyki podzespołów automatyki.
4. Pomiar ciśnienia sprężania, akumulatory pneumatyczne.
5. Straty w instalacjach gazowych.
6. Przekładnie pneumatyczne, dobór układu zasilania powietrzem.
7. Zaliczenie laboratorium.

### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	Posiada wiedzę w zakresie podstaw automatyki i robotyki, teorii sterowania oraz technologii MEMS, potrzebną do analizy i implementacji układów mechatronicznych.	M1P_W04
W02	Posiada wiedzę w zakresie konstrukcji maszyn, wytrzymałości, zagadnień cieplnych, mechaniki ciągłej i dyskretniej, konieczną do analizy prostych zagadnień inżynierskich.	M1P_W06
W03	Ma wiedzę w zakresie istoty działania oraz budowy złożonych, zintegrowanych układów mechaniczno-elektroniczno-informatycznych oraz w zakresie wdrażania innowacyjnych rozwiązań mechatronicznych.	M1P_W07
W04	Posiada wiedzę w zakresie projektowania i wytwarzania prostych urządzeń mechatronicznych.	M1P_W09
W05	Zna problemy diagnostyki, kontroli i pomiarów układów mechatronicznych w zakresie wybranej specjalizacji.	M1P_W10
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	Potrafi ocenić istniejące rozwiązania układów mechatronicznych, mechanicznych, elektronicznych i sterujących ich funkcjonowanie, przydatność i możliwość zastosowania dla konkretnego systemu.	M1P_U01
U02	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty empiryczne takie jak pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskiwane na ich podstawie wyniki i wyciągać konstruktywne wnioski. Potrafi zidentyfikować oraz wykonać specyfikację w zakresie inżynierskim prostych zadań z zakresu mechaniki, elektroniki, informatyki, oraz dobrać odpowiednie materiały oraz na podstawie wyników wyciągać konstruktywne wnioski.	M1P_U03
U03	Potrafi określić parametry i cechy pożądane elementów mechatronicznych i opracować technologię konstruowania i wytwarzania prostego układu mechatronicznego.	M1P_U04
U04	Potrafi posługiwać się wykresami, tablicami i innymi źródłami informacji technicznej; potrafi stosować dostępne programy inżynierskie do analizy danych oraz do projektowania i pomiarów.	M1P_U13
U05	Stosuje zasady BHP w środowisku pracy, potrafi zorganizować pracę w sposób bezpieczny dla siebie i zespołu.	M1P_U19
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych, społecznych w karierze zawodowej inżyniera mechatronika.	M1P_K01
K02	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej inżyniera mechatronika od siebie i otoczenia zawodowego, do dbałości o dorobek i tradycje zawodów technicznych związanych z szeroko rozumianą mechatroniką.	M1P_K03

### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Sprawozdania z lab.		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01 - W03	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	
U01 - U04	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	
K01 - K02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	

\*niepotrzebne usunąć

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
Wykład (W) *	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium
Ćwiczenia (C)*	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 50-65% zajęć
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 66-70% zajęć
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 71-80% zajęć
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 81-85% zajęć
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na więcej niż 85% zajęć
Laboratorium (L)	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia laboratoryjne i sprawozdania
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia laboratoryjne i sprawozdania
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia laboratoryjne i sprawozdania
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia laboratoryjne i sprawozdania
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia laboratoryjne i sprawozdania

#### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	90	60
Udział w wykładach	30	20
Udział w ćwiczeniach i laboratorium	43/15	28/10
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym	2	2
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	60	90
Przygotowanie do wykładu	10	20
Przygotowanie do ćwiczeń, laboratorium	25	35
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	25	35
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

\*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....